

результате полного расчета конструкции корпуса ФРИР на прочность и устойчивость.

Список источников:

1. Андоньев С.М. Пылегазовые выбросы предприятий чёрной металлургии / С.М. Андоньев, О.В. Филиппев. – М. : Металлургия, 1979. – 192 с.
2. Толочко А.И. Очистка технологических и неорганизованных выбросов от пыли в чёрной металлургии / А.И. Толочко, О.В. Филиппев, В.И. Славин, В.С. Гурьев. – М. : Металлургия, 1986. – 208 с.
3. Очистка промышленных газов от пыли / В.Н. Ужов, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков, И.К. Решидов. – М. : Химия, 1981. – 392 с.
4. Тимошенко С.П. Пластинки и оболочки / С.П. Тимошенко, С. Войновский-Кригер. – М. : Издательство Наука, 1966. – 636 с.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ИНТЕНСИВНОСТИ КОРРОЗИИ АППАРАТОВ ГАЗООЧИСТКИ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

С.И. ЭПШТЕЙН, канд. техн. наук, **Я.А. ЧЕПРАКОВА**, **Ю.А. ШЛЯХОВА**,
В.В. АЛХАСОВА, **А.И. КОНДРАТЕНКО**, **А.М. КАМУЗ**

*Государственное предприятие «Украинский научно-технический центр
металлургической промышленности «Энергосталь»
пр. Науки, 9, г. Харьков, 61166, Украина
e-mail: water206@energostal.org.ua*

Развитие коррозионных процессов связано прежде всего с усовершенствованием технологии выплавки чугуна, заключающейся, в частности, в загрузке в доменную печь (ДП) шихты, на 100% состоящей из агломерата (что приводит к увеличению содержания CO_2 в доменном газе), и повышении давления газа под колошником. Следствием действия последнего фактора является повышенное содержание диоксида углерода в воде в связи с возрастанием его парциального давления в колошниковом газе.

В аппаратах очистки доменного газа ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог», установленных за ДП № 9 цеха № 2, интенсивная коррозия происходит с 2014 г. Ей, в частности, подверглись трубы Вентури, выполненные из стали 3.

Схема водоснабжения газоочистки ДП № 9 представлена на рисунке 1.

При проведении исследований выбраны следующие точки отбора:

- вода, поступающая на газоочистку (на скруббер, трубы Вентури, дроссельную группу и каплеуловители), – точка 1;
 - вода после скруббера и труб Вентури (в условиях газоочистки ДП № 9 не было возможности осуществить отбор проб отдельно после скруббера и после труб Вентури) – точка 2;
 - вода после каплеуловителей и дроссельной группы – точка 3;
 - общий сток после газоочистки – точка 4.
- Результаты исследований приведены в таблице 1.

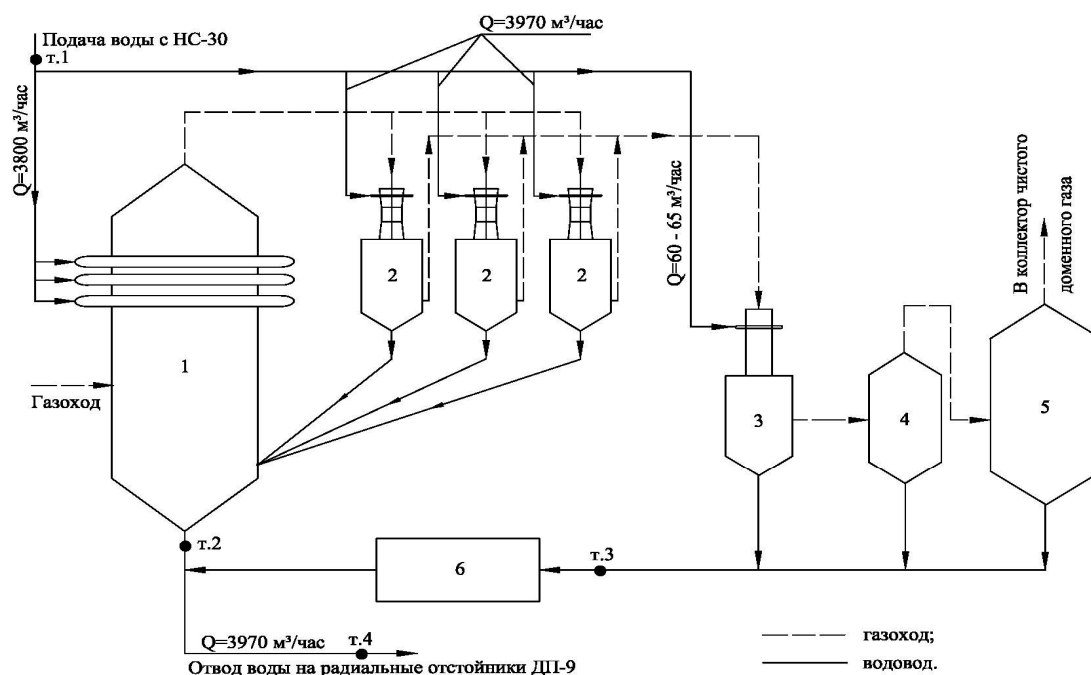


Рисунок 1 – Принципиальная схема газоочистки ДП № 9: 1 – скруббер; 2 – труба Вентури (3 шт.); 3 – дроссельная группа; 4, 5 – каплеуловитель; 6 – шламовая насосная станция

Таблица 1 – Средние данные о химсоставе воды до и после газоочистки, а также после отдельных ступеней газоочистки ДП № 9

Место отбора пробы	рН	Щелочность, мг-экв/дм ³		Жесткость, мг-экв/дм ³		Сульфаты, мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	t, °C
		ф/ф	общая	Ca ²⁺	общая			
Перед газоочисткой	6,29	0	1,34	18,55	21,41	370,62	699,20	31,0
После скруббера	4,76	0	0,95	19,62	22,78	438,13	737,04	31,5
После каплеуловителей	4,17	0	0,31	19,92	23,18	567,0	1042,76	31,0
На выходе из газоочистки	4,66	0	0,98	19,53	22,31	422,09	828,63	35,0

Как следует из полученных данных, среднее значение рН воды, поступающей на газоочистку, в период обследования составляло 6,29, после скруббера – 4,76 (что говорит о подкислении воды в скруббере), а в общем стоке – 4,66. Среднее значение рН воды после каплеуловителей и дроссельной группы было ниже – 4,17. Таким образом, рН воды после каплеуловителей значительно меньше, чем после скруббера и газоочистки в целом.

В настоящее время вода оборотного цикла ДП № 9 периодически (восемь часов в сутки, кроме выходных дней) подщелачивается гидроксидом натрия (каустической содой). Если в течение длительного времени подщелачивание воды не осуществляется, то рН осветленной воды, подаваемой на газоочистку, снижается до 5, а после нее составляет 3,5. Поэтому подщелачивание воды необходимо.

Понижение рН в значительной мере определяется растворением в воде диоксида углерода, среднее содержание которого в доменном газе составляет 20% от общего объема. Из результатов проведенных исследований можно заключить, что наиболее заметное понижение рН наблюдается в воде после труб Вентури и каплеуловителей, а также в газоходе. Поэтому для более эффективного и экономного использования гидроксида натрия рекомендуется дозировать его только в воду, подаваемую на отмеченные узлы, – на трубы Вентури, каплеуловитель и третий ярус форсунок скруббера, поскольку именно капли воды, разбрызгиваемой этими форсунками, попадают в газоход, соединяющий скруббер с трубами Вентури, вызывая его коррозию.

Перераспределением в дозировании гидроксида натрия можно довести водородный показатель воды, подаваемой на трубы Вентури и каплеуловитель, до 8 и тем самым повысить рН воды в узлах, наиболее подверженных коррозии.

Для повышения рН воды, подаваемой на газоочистку, с одновременным снижением расхода каустической соды рекомендуется нейтрализовать воду, поступающую после газоочистки на радиальные отстойники, известковым молоком ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Образующийся при этом карбонат кальция выпадет преимущественно в радиальных отстойниках, что предотвращает образование карбонатных отложений.

На основании проведенных исследований предложены мероприятия по снижению интенсивности коррозии в узлах газоочистки ДП № 9.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА УКРУПНЕНИЯ КАПЕЛЬ МАСЛА И НЕФТЕПРОДУКТОВ В КОАЛЕСЦИРУЮЩЕЙ ЗАГРУЗКЕ

С.И. ЭПШТЕЙН, канд. техн. наук, **Е.А. МИЛЛЕР**

*Государственное предприятие «Украинский научно-технический центр металлургической промышленности «Энергосталь»
пр. Науки, 9, г. Харьков, 61166, Украина*

С.Е. НИКУЛИН, канд. техн. наук, **Н.Г. ОНИЩЕНКО**

*Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова,
Куликовский спуск, 12, г. Харьков, 61002, Украина*

В настоящее время в практике очистки сточных вод от неэмульгированных масел широко используется коалесцирующие зернистые фильтры. При пропускании через такой фильтр очищаемой воды капельки масла,